

**PENGARUH LARUTAN MARKISA UNGU (*PASSIFLORA  
EDULIS*) TERHADAP KEKERASAN RESIN KOMPOSIT  
NANOHIBRID**

**SKRIPSI**

*Diajukan untuk melengkapi salah satu syarat  
mendapatkan gelar Sarjana Kedokteran Gigi*



**Chessia Natalia Theodorus**

**J111 13 045**

**BAGIAN ILMU KONSERVASI  
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI  
UNIVERSITAS HASANUDDIN**

**2016**

**PENGARUH LARUTAN MARKISA UNGU (*PASSIFLORA  
EDULIS*) TERHADAP KEKERASAN RESIN KOMPOSIT  
NANOHIBRID**

**SKRIPSI**

**Diajukan Kepada Universitas Hasanuddin  
untuk melengkapi Salah Satu Syarat  
Mencapai Gelar Sarjana Kedokteran Gigi**

**Oleh:**

**Chessia Natalia Theodorus**

**J111 13 045**

**BAGIAN ILMU KONSERVASI  
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI  
UNIVERSITAS HASANUDDIN**

**2016**

## LEMBARAN PENGESAHAN

Judul : Pengaruh Larutan Buah Markisa Ungu (*Passiflora Edulis*) terhadap  
Kekerasan Resin Komposit Nanohibrid

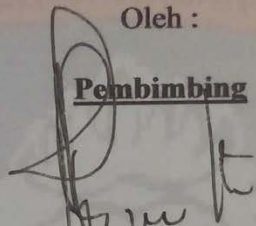
Oleh : Chessia Natalia Theodorus/ J111 13 045

Telah Diperiksa dan Disahkan

Pada Tanggal 20 Oktober 2016

Oleh :

Pembimbing



Dr. Med. Dent. Rehatta Yongki

NIP. 19560319 198303 1 001

Mengetahui,

**Dekan Fakultas Kedokteran Gigi**  
**Universitas Hasanuddin**



Dr. drg. Bahruddin Thalib, M.Kes., Sp.Prof

NIP. 19640814 199103 1 002

## **SURAT PERNYATAAN**

Dengan ini menyatakan mahasiswa yang tercantum namanya di bawah ini:

Nama : Chessia Natalia Theodorus

NIM : J111 13 045

Judul Skripsi : Pengaruh Larutan Markisa Ungu (*Passiflora Edulis*) terhadap

Kekerasan Resin Komposit Nanohibrid

Menyatakan bahwa judul skripsi yang diajukan adalah judul yang baru dan tidak terdapat di Perpustakaan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hassanudin.

**Makassar, 08 Oktober 2016**

**Staf Perpustakaan FKG-UH**

The image shows a circular official stamp of the Faculty of Dentistry (FKG) at Hassanudin University (UH) in Makassar. The stamp contains the university's crest and the text 'PERPUSTAKAAN KEDOKTERAN GIGI UNIVERSITAS HASANUDIN MAKASSAR'. Overlaid on the stamp is a handwritten signature in black ink.

**Nuraeda, S.Sos**

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Kuasa karena atas anugerah dan kasih-Nya sehingga skripsi yang berjudul **“Pengaruh Larutan Markisa Ungu (*Passiflora Edulis*) terhadap Kekerasan Resin Komposit Nanohibrid”** ini dapat terselesaikan dengan penuh semangat dan doa, sekaligus menjadi syarat untuk menyelesaikan pendidikan strata satu di Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin.

Pada kesempatan ini, penulis menghaturkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. **Dr. Med. Dent. Rehatta Yongki** selaku dosen pembimbing I yang telah mendampingi, mengarahkan, menasehati dan membimbing penulis selama penyusunan skripsi ini.
2. **Dr. Drg. Indrya K. Mattulada, MS** selaku dosen pembimbing II yang juga ikut mendampingi dan membimbing penulis selama penyusunan skripsi ini.
3. **Dr. drg. Bahrudin Thalib, M.Kes, Sp.Pros** sebagai Dekan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin beserta seluruh staf atas bantuan dan bimbingan selama penulis mengikuti pendidikan.
4. **Dra. Asmawati, MS** selaku penasehat akademik atas bimbingan, nasehat, dan dukungan bagi penulis selama perkuliahan.
5. **Seluruh Dosen, Staf Akademik, Staf Tata Usaha, Staf Perpustakaan FKG UNHAS, dan Staf Bagian Konservasi** yang telah banyak membantu penulis.

6. Orang tua tercinta, Ayahanda **The Alex** dan Ibunda **Merry Kawinda**, adik tercinta **Alvin Theodorus** dan **Keluarga Besar** penulis terutama Kakek **Ridwan Kawinda**, Nenek **Himawaty Yauwerissa**, sepupu **Pricilia Kawinda**, **Sherin Kawinda**, dan **Welson Anthony**. Sahabat-sahabat penulis **Shinta Angelina Lauw**, **Jesse Jefferson**, **William Sapteno**, **Cindy Batuwael**, **Herlan Wijaya** yang senantiasa memberi doa, dukungan, bantuan, semangat dan memotivasi untuk meraih dan membagi mimpi-mimpi dan suka duka bersama dengan penulis.
7. **Teman-teman angkatanku, Restorasi 2013** terkhususnya **Desy Setiady**, **Widya Aprilia**, **Dwayne Rehatta**, **Wenni Puspa**, dan **Winardi**. Kepada **Senior Melli Mudjari**, **Adrian Yo**, **Masriadi** dan seluruh **Angkatan FKG UNHAS** dan teman-teman **KKN-PK Desa Libureng Angkatan 53 Universitas Hasanuddin** yang memberi dukungan, semangat dan doa kepada penulis.

Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu untuk semua doa dan dukungan yang diberikan kepada penulis. Skripsi ini masih penuh dengan kekurangan, namun semoga hasil penelitian ini bermanfaat bagi pengembangan ilmu kedokteran gigi ke depannya.

Makassar, Oktober 2016

Chessia Natalia Theodorus The

## ABSTRAK

Negara Indonesia merupakan negara yang kaya akan hasil alamnya. Tidak sedikit berbagai jenis tanaman telah dibudidayakan, termasuk sayur dan buah. Buah markisa merupakan salah satu buah yang telah lama dibudidayakan. Buah markisa ungu atau *Passiflora Edulis* selain memiliki cita rasa asam dan manis, buah ini juga mengandung asam sitrat yang tinggi. Kandungan asam dapat mempengaruhi ikatan kimia dari bahan tumpatan resin komposit karena sifat penyerapan air yang dimiliki bahan tambalan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perendaman buah markisa ungu (*Passiflora Edulis*) terhadap kekerasan resin komposit Nanohibrid. Jenis penelitian ini adalah eksperimental laboratorium dengan desain *pre and post test control group*. Jumlah sampel penelitian sebanyak 27 buah resin komposit dengan ukuran diameter 1 cm dan ketebalan 3 mm. Sampel dibagi menjadi tiga kelompok yaitu kelompok markisa kemasan sebagai kelompok perlakuan, kelompok markisa perasaan asli sebagai kelompok perlakuan dan kelompok *aquadest* sebagai kelompok kontrol. Pengambilan sampel dilakukan dengan metode *purposive sampling* dan pengukuran kekerasan resin komposit menggunakan metode *Vickers*. Data berdistribusi normal dengan menggunakan uji *Shapiro Wilk* ( $p > 0.05$ ). Hasil penelitian menunjukkan setelah perendaman pada waktu 42 menit dan 56 menit resin komposit yang terpapar pada kelompok markisa kemasan dan kelompok markisa perasaan asli mengalami penurunan kekerasan yang signifikan.

**Kata kunci:** Markisa ungu (*Passiflora Edulis*), Perubahan kekerasan, Resin komposit Nanohibrid

## ABSTRACT

Indonesia is a country rich in natural resources. There are many types of plants have been cultivated, including vegetables and fruits. Passion fruit is a fruit that has long been cultivated. Purple passion fruit or *Passiflora Edulis* besides having sour and sweet taste, this fruit also contains high citric acid. Acid content can affect the chemical bonding of composite resin fillings materials because of water absorption properties possessed by the fillings. This study aims to determine the effect of immersion purple passion fruit (*Passiflora Edulis*) to the hardness of nanohybrid composite resin. This research is a laboratory experimental with pre and posttest control group design. The number of samples are 27 pieces of resin composite with a diameter of 1 cm and a thickness of 3 mm. The samples were divided into three groups: passion fruit juice in packaging as the intervention group, the original passion fruit juice as intervention group and the distilled water as control group. Sampling was done by purposive sampling method and the composite resin hardness measurement using Vickers method. Normal data distribution calculated using Shapiro Wilk test ( $p > 0.05$ ). The results showed after soaking at 42 minutes and 56 minutes, composite resins which exposed to passion fruit juice in packaging and original passion fruit passion juice, the composite resin hardness have decreased significantly.

**Keywords:** Purple passion fruit (*Passiflora Edulis*), Change in hardness, Nanohybrid composite resin



## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
SAMPUL DALAM.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
SURAT PERNYATAAN .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
ABSTRAK .....	vii
ABSTRACT .....	viii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar belakang .....	1
1.2. Rumusan masalah .....	3
1.3. Tujuan penelitian .....	3
1.3.1. Tujuan umum .....	3
1.3.2. Tujuan khusus .....	3
1.4. Hipotesis penelitian .....	3
1.5. Manfaat penelitian .....	4
1.5.1. Manfaat untuk ilmu pengetahuan .....	4
1.5.2. Manfaat untuk masyarakat .....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1. Resin komposit .....	5

2.1.1 Komposisi resin komposit.....	5
2.1.2 Klasifikasi resin komposit .....	7
2.1.3 Indikasi dan kontraindikasi penggunaan resin komposit.....	10
2.1.4 Keuntungan dan kerugian resin komposit.....	11
2.2 Kekerasan resin komposit.....	12
2.3 Buah markisa.....	15
<b>BAB III KERANGKA TEORI dan KONSEP.....</b>	<b>19</b>
<b>BAB IV METODE PENELITIAN.....</b>	<b>20</b>
4.1 Jenis penelitian.....	20
4.2 Desain penelitian.....	20
4.3 Tempat dan waktu penelitian.....	20
4.3.1 Tempat Penelitian.....	20
4.3.2 Waktu Penelitian.....	20
4.4 Populasi penelitian.....	20
4.5 Sampel penelitian.....	21
4.6 Metode pengambilan sampel.....	21
4.7 Kriteria sampel.....	21
4.8 Variabel penelitian.....	22
4.9 Definisi operasional.....	22
4.10 Kriteria Penilaian.....	22
4.11 Alat dan Bahan.....	23
4.12 Prosedur Penelitian.....	24
4.13 Alur Penelitian.....	25

BAB V HASIL PENELITIAN.....	26
5.1 Tingkat keasaman (pH) setiap jenis larutan uji.....	27
5.2 Kekerasan resin komposit nanohibrid terhadap larutan uji .....	27
BAB VI PEMBAHASAN.....	31
BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN.....	35
7.1 Kesimpulan.....	35
7.2 Saran.....	35
DAFTAR PUSATAKA.....	36

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Nilai pH dari larutan uji .....	27
Tabel 2. Nilai rerata dan standar deviasi kekerasan resin komposit nanohibrid (VHN).....	28
Tabel 3. Hasil Uji ANOVA satu arah nilai kekerasan resin komposit sebelum dan sesudah perendaman pada waktu 14 menit.....	29
Tabel 4. Hasil Uji ANOVA satu arah nilai kekerasan resin komposit sebelum dan sesudah perendaman pada waktu 28 menit.....	29
Tabel 5. Hasil Uji ANOVA satu arah nilai kekerasan resin komposit sebelum dan sesudah perendaman pada waktu 42 menit.....	30
Tabel 6. Hasil Uji ANOVA satu arah nilai kekerasan resin komposit sebelum dan sesudah perendaman pada waktu 56 menit.....	30

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Diagramatik struktur komposit.....	9
Gambar 2. Tanaman <i>Passiflora Edulis</i> .....	16
Gambar 3. Tanaman <i>Passiflora Edulis forma Flavicarva</i> .....	17
Gambar 4. Skema kerangka teori dan kerangka konsep.....	19
Gambar 5. Skema alur penelitian.....	25
Gambar 6. Grafik rerata nilai kekerasan resin komposit nanohibrid sebelum dan setelah perendaman setiap kelompok larutan.....	28

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar belakang**

Negara Indonesia merupakan negara yang kaya akan hasil alamnya. Tidak sedikit berbagai jenis tanaman telah dibudidayakan, termasuk sayur dan buah. Buah markisa merupakan salah satu buah yang telah lama dibudidayakan. Di perkiraan ada 500 spesies *Passiflora* dalam famili *Passifloraceae*. Namun yang paling banyak dikembangkan adalah spesies *Passiflora Edulis* atau markisa asam yang terdiri dari dua forma yaitu forma *edulis* atau forma ungu yang dikenal dengan markisa ungu dan forma *flavicarpa* atau forma kuning yang dikenal dengan markisa kuning.<sup>1</sup>

Markisa asam yang paling banyak dibudidayakan di Indonesia adalah markisa ungu. Daerah pembudidayaanya terpusat pada provinsi Sumatera Utara dan Sulawesi Selatan.<sup>2</sup> Tanaman ini memiliki nilai strategis yang dikaitkan dengan kebanggaan daerah sebagai salah satu penunjang perekonomian daerah. Hampir semua hasil produksi diperuntukkan untuk sektor industri sari buah yang terkonsentrasi di Makassar.<sup>3</sup> Tanaman markisa ungu biasanya digunakan sebagai bahan baku pembuatan sirup atau sari buah markisa.<sup>1</sup> Selain dimanfaatkan sari buahnya, di negara-negara lain buah markisa ungu juga digunakan sebagai bahan

campuran *Ice cream*, *yoghurt*, selai, minuman koktail dan tidak jarang markisa ungu dijual dalam bentuk buah segar yang dikonsumsi langsung atau dalam bentuk jus.<sup>2,4</sup> Tanaman markisa ungu mempunyai banyak manfaat yaitu sebagai sumber serat, nutrisi, bahan baku obat-obatan tertentu, dan sebagai sumber antioksidan sehingga dapat mencegah penyakit kanker. Selain itu, buah markisa juga memiliki manfaat sebagai bahan pengawet makanan alami karena mengandung asam sitrat yang tinggi. Sari buah markisa ungu memiliki cita rasa manis dan asam.<sup>1,2,4</sup>

Resin komposit merupakan bahan tambalan yang paling banyak diminati masyarakat saat ini. Bahan tambalan resin komposit memiliki keunggulan yakni restorasi yang estetik dan kekuatan sifat mekanis yang adekuat. Seiring perkembangannya resin komposit telah berkembang dari resin komposit tradisional, resin komposit mikrofiller, hingga resin komposit hibrid. Memiliki sifat mekanik dan sifat fisik yang lebih baik menjadikan resin komposit hibrid adalah jenis resin komposit yang paling sering digunakan.<sup>4</sup> Sifat fisik seperti penyerapan air, kelarutan dan konduktivitas. Sifat mekaniknya antara lain kekasaran permukaan, modulus elastisitas dan kekerasan. Kekerasan dapat digunakan sebagai alat ukur suatu bahan tumpatan untuk mengetahui kemampuan suatu bahan dalam menahan daya tekanan. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi kekerasan resin komposit diantaranya sifat fisik seperti kelarutan dan penyerapan air. Sifat kimiawi seperti kekerasan dipengaruhi oleh polimerisasi termasuk ketebalan dan lama penyinaran. Faktor lain yang mempengaruhi kekerasan komposit adalah makanan dan minuman yang dikonsumsi oleh pasien.

Meminum minuman yang mengandung asam secara terus menerus dan dalam waktu yang lama dapat mengerosi bahan tumpatan resin komposit.<sup>5,6</sup>

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, maka didapatkan rumusan masalah yaitu:

Bagaimana pengaruh larutan markisa ungu (*Passiflora Edulis*) terhadap kekerasan resin komposit Nanohibrid?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

### **1.3.1 Tujuan Umum**

Mengetahui pengaruh larutan markisa ungu (*Passiflora Edulis*) terhadap kekerasan resin komposit Nanohibrid.

### **1.3.2 Tujuan Khusus**

- a. Mengetahui pH buah markisa asam.
- b. Mengetahui kekerasan resin komposit pada perendaman larutan markisa ungu dalam waktu yang berbeda 14 menit, 28 menit, 42 menit dan 56 menit.

## **1.4 Hipotesis**

Larutan markisa ungu (*Passiflora Edulis*) bersifat asam dapat mempengaruhi menurunkan kekerasan tumpatan resin komposit Nanohibrid.



## **1.5 Manfaat Penelitian**

### **1.5.1 Manfaat penelitian bagi pengetahuan**

Memberikan informasi ilmiah di bidang Konservasi Gigi yang berhubungan dengan pengaruh larutan markisa ungu (*Passiflora Edulis*) terhadap kekerasan tumpatan resin komposit jenis Nanohybrid.

### **1.5.2 Manfaat bagi masyarakat**

Mengedukasi kepada masyarakat dampak mengkonsumsi buah markisa terhadap kesehatan gigi dan mulut.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Resin komposit**

Resin komposit merupakan bahan tumpatan sewarna gigi berupa gabungan dari dua atau lebih bahan kimia yang berbeda. Jenis tumpatan gigi yang diperkenalkan oleh Bowlen tahun 1962 dan digunakan pada awal tahun 1970-an ini memiliki permukaan yang halus, translusensi yang baik dan memenuhi faktor estetik. Sehingga, penggunaan bahan tumpatan resin komposit sekarang paling sering digunakan dalam dunia kedokteran gigi. Bahan tumpatan jenis ini terdiri dari beberapa komponen, yaitu matriks polimer organik, matriks inorganik, *filler*, *coupling agent*, sistem aktifator dan inisiator, dan *coloring agents*. Resin komposit mempunyai sifat fisik dan mekanik. Sifat fisik seperti penyerapan air, kelarutan dan konduktivitas. Sifat mekaniknya antara lain kekasaran permukaan, modulus elastisitas dan kekerasan.<sup>5,8</sup>

##### **2.1.1 Komposisi resin komposit**

- a. Matriks organik. Umumnya matriks organik terdiri dari monopolimer. Monopolimer yang biasa digunakan seperti *bisphenol-A-glycidyl methacrylate* (Bis-GMA) atau *urethane dimethacrylate* (UDMA), Karena resin ini sangat kental, untuk memudahkan proses manufaktur dan penanganan klinisnya, resin

diencerkan dengan monomer lainnya yang kekentalannya lebih rendah (berat molekul rendah) yang dianggap sebagai pengendali viskositas, seperti *bisphenol dimetakrilat* (Bis-DMA), *etilen glikol dimetakrilat* (EGDMA), *trietilenglikol dimetakrilat* (TEGDMA) , *metil metakrilat* (MMA). Bis-GMA dan TEGDMA telah dicoba pencampurannya dengan rasio 1:1 dan 3:1.<sup>7</sup>

- b. *Filler*. Penambahan *filler* bertujuan untuk memperbaiki sifat fisik dan mekanik dari matriks. Pengisi utama yang umum digunakan adalah *silikon dioksida*, *silikat boron* dan *silikat aluminium lithium*.<sup>7</sup>
- c. *Coupling Agent*. Komponen penting yang terdapat pada resin komposit yang banyak dipergunakan pada saat ini adalah *coupling agent*. *Coupling agent* memperkuat ikatan antara *filler* dan matriks resin dengan cara bereaksi secara kimia dengan keduanya.<sup>7</sup>
- d. *Coloring Agent*. Zat pewarna yang digunakan dalam persentase yang sangat kecil untuk menghasilkan nuansa yang berbeda dan aluminium oksida yang ditambahkan untuk meningkatkan opacity dari resin komposit.<sup>7</sup>
- e. *UV Absorbers*. Ditambahkan untuk mencegah perubahan warna, dengan kata lain bertindak seperti "tabir surya" untuk komposit. Umumnya *UV absorber* yang digunakan adalah Benzophenone.<sup>7</sup>

- f. Inisiator Agen. Berfungsi untuk mengaktifkan polimerisasi komposit.<sup>7</sup>
- g. Inhibitor. Agen ini menghambat radikal bebas yang dihasilkan dari polimerisasi spontan pada monomer. Misalnya, *Butylated hidroksil toluena* (0,01%).<sup>7</sup>

### **2.1.2 Klasifikasi resin komposit**

Resin komposit dapat dibagi menjadi tiga jenis utama berdasarkan pada ukuran, jumlah, dan komposisi pengisi anorganik yaitu, Makrofill komposite, Mikrofill komposite, dan Hybrid komposite.<sup>8</sup>

#### **1. Resin Komposit Makrofill**

Resin komposit makrofill memiliki ukuran partikel rata-rata 5-25 micron. Dengan konten filler sekitar 75-80% dari beratnya. Hal ini membuat tekstur permukaan Makrofill komposit kasar karena memiliki ukuran partikel yang relatif besar dan kekerasan pengisi partikel yang ekstrim. Dengan sifat ini perubahan warna yang terjadi dan area kontak oklusal serta akumulasi plak terjadi lebih cepat dibandingkan dengan jenis resin komposit yang lain.<sup>7,8</sup>

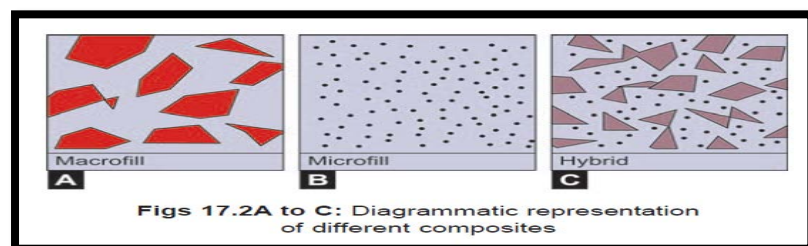
#### **2. Resin Komposit Mikrofill**

Komposit mikrofill merupakan jenis komposit yang diperkenalkan pada diperkenalkan pada akhir tahun 1970. Bahan ini dirancang memiliki permukaan yang lebih halus dan warna yang lebih senada dengan warna gigi, sehingga penggunaanya telah

menggantikan jenis konvensional komposit. Komposit mikrofill mengandung partikel silika koloid yang berdiameter rata-rata 0,01-0,04 mm. Komposit mikrofill memiliki 35% sampai 60% filler anorganik dari beratnya, partikel filler yang dimiliki lebih rendah dibandingkan jenis komposit konvensional dan hybrid sehingga, sifat fisik dan mekaniknya lebih rendah.<sup>7,8,12</sup>

### 3. Resin Komposit Hibrid

Resin komposit Hibrid merupakan perpaduan jenis resin komposit konvensional dan resin komposit mikrofill. Upaya ini dilakukan dengan pertimbangan sifat fisik dan sifat mekanik yang baik dari komposit konvensional dan permukaan yang halus yang dimiliki resin komposit mikrofill. Resin komposit hibrid umumnya memiliki kandungan bahan pengisi anorganik sekitar 75% sampai 85% dari beratnya. Filler yang digunakan merupakan campuran dari filler jenis komposit mikrofiller sehingga ukuran partikel rata-rata jauh lebih kecil (0,4-1 mm) dibandingkan dengan komposit konvensional. Komposit hibrid mempunyai nilai estetik yang lebih baik, sifat fisik dan mekanik yang lebih kuat (Gambar 1).<sup>7,8</sup>



Gambar 1. Diagramatik struktur komposit a.Komposit makrofill b.Komposit mikrofill dan c.Komposit hibrid. Sumber: Garg N, Garg A,2010.

Kelebihan dari komposit hibrid:<sup>7</sup>

- a. Tersedia dalam berbagai warna.
- b. Perbedaan derajat opak dan translusensi pada warna dan pendaran yang berbeda.
- c. Sifat sangat baik pada saat dipolish dan dibentuk.
- d. Ketahanan dari abrasi dan aus yang lebih baik.
- e. Koefisien serupa ekspansi termal.
- f. Kemampuan untuk meniru struktur gigi.
- g. Polimerisasi penyusutan berkurang.
- h. Penyerapan air berkurang.

Kekurangan dari komposit hibrid:<sup>7</sup>

- a. Tidak cocok untuk daerah yang menerima tekanan kunyah yang besar.
- b. Hilangnya kilap terjadi saat terpapar terhadap penyikatan gigi menggunakan pasta gigi yang abrasif.

Dalam perkembangannya terdapat dua generasi baru dari komposit hibrid yaitu:<sup>7</sup>

1. Nanofill dan *nanohybrids*

Komposit ini memiliki ukuran partikel rata-rata lebih kecil dibandingkan dengan komposit microfilled.

Keuntungannya: Sangat polishable, nilai estetik yang

sangat baik, sifat mekanik optimal, karakteristik penanganan yang baik, stabilitas warna baik, resistensi stain, ketahanan aus tinggi, dan dapat digunakan untuk jenis tumpatan gigi anterior dan posterior dan untuk splinting gigi dengan serat pita yang dimiliki.<sup>7</sup>

## 2. *Microhybrid*

Microhybrid komposit telah berevolusi dari komposit hybrid tradisional. Filler Microhybrid komposit sekitar 56%-66% dari volumenya. Rata-rata ukuran partikel pada komposit ini berkisar 0,4-0,8 um. Penggabungan partikel yang lebih kecil membuat bahan tumpatan jenis ini lebih baik saat memoles dibandingkan jenis hybrid lainnya. Dengan konten filler yang besar, sifat fisik dari microhybrid komposit lebih meningkatkan dan lebih tahan aus dibandingkan jenis komposit microfill.<sup>7</sup>

### **2.1.3 Indikasi dan kontraindikasi penggunaan resin komposit**

Indikasi restorasi komposit:<sup>7</sup>

- a. Untuk restorasi ringan karies kelas I dan kelas II.
- b. Restorasi kelas III, IV dan V yang mengutamakan faktor estetik.
- c. Restorasi kelas VI yang tidak melibatkan tekanan oklusal yang tinggi. Prosedur memperbaiki estetik gigi seperti:

veneers parsial, *full* veneers, memperbaiki perubahan warna gigi, penutupan

- d. Memperbaiki diastem, abrasi atau erosi pada daerah serviks permukaan gigi premolar, gigi kaninus dan gigi insisivus yang sangat memperhatikan faktor estetik.
- e. Untuk sementasi restorasi *indirect* seperti *inlays*, *onlay* dan *crown*, sebagai *pit* dan *fissure sealant*, splinting gigi yang mobile, perbaikan mahkota keramik yang retak, dan untuk ikatan ortodontik.

Kontraindikasi restorasi komposit:<sup>7</sup>

- a. Isolasi bidang operasi yang sulit.
- b. Membutuhkan kekuatan oklusal yang sangat besar.
- c. Lesi kelas V dengan faktor estetik yang kurang diperhatikan, apabila lesi meluas sampai ke permukaan akar.
- d. Pasien dengan rentan karies yang tinggi, pasien dengan *Oral hygiene* yang buruk.

#### **2.1.4 Keuntungan dan kerugian resin komposit**

Keuntungan resin komposit:<sup>7</sup>

- a. Estetik baik, bagian gigi yang dipreparasi sedikit, resin komposit dapat digunakan dalam kombinasi dengan bahan lainnya seperti *glass ionomer*.



- b. Restorasi komposit memiliki konduktivitas termal rendah sehingga, tidak memerlukan isolasi untuk melindungi pulpa.
- c. Memiliki retensi yang baik karena terikat dengan enamel dan dentin.
- d. Restorasi dengan resin komposit dapat selesai segera dalam waktu satu kali kunjungan.
- e. Mikroleakage lebih rendah, radiopak sehingga lebih mudah terdeteksi pada hasil radiografi.

Kerugian resin komposit:<sup>7</sup>

- a. Terjadi penyusutan polimerisasi dapat menyebabkan pembentukan gap pada margin, biasanya terjadi pada permukaan akar. Sehingga dapat menimbulkan karies sekunder dan terjadi stain.
- b. Biaya relatif mahal, penggunaan teknik yang lebih sensitif, sensitivitas pascaoperasi karena penyusutan polimerisasi.

## **2.2 Kekerasan resin komposit**

Resin komposit dalam penggunaannya di bidang kodokteran gigi sering dipertanyakan kemampuannya dalam menggantikan sifat kekerasan amalgam. Sebagai salah satu bahan tumpatan, sifat penting yang diperlukan adalah kekerasan permukaan.<sup>9,10</sup> Kekerasan suatu material merupakan ukuran relatif dari ketahanan terhadap lekukan ketika beban diberikan secara spesifik dan konstan (O'Brien, 1997).<sup>10,11,12</sup> Kekerasan yang tidak

maksimal dapat mengakibatkan resin komposit tidak mampu untuk menahan daya tekanan yang dihasilkan saat manusia melakukan pengunyahan sehingga dapat mengalami *cracking* (pecah) dan tumpatan bisa terlepas dari gigi. Hal ini akan merugikan pasien dan dokter gigi. Pasien dirugikan dari segi materi karena harus kembali ke dokter gigi untuk memperbaiki tumpatan yang rusak sedangkan, dokter gigi sebagai operator harus bekerja lagi untuk memperbaiki tumpatan yang seharusnya diperbaiki dalam jangka waktu yang lebih lama.<sup>13</sup>

Kekerasan resin komposit dapat dipengaruhi oleh ketebalan dan intensitas *light curing*. Dilihat dari segi penyinaran umumnya nilai kekerasan resin komposit meningkat pada ketebalan 2 mm dan 3 mm dengan waktu penyinaran 40-60 detik dan dengan jarak penyinarannya yang paling baik 0-2 mm. Berdasarkan hasil uji kekerasan resin komposit menunjukkan penyinaran dengan nilai kekerasan yang paling tinggi terdapat pada kelompok komposit dengan jarak penyinaran 0 mm atau sumber sinar menyentuh permukaan resin komposit dengan nilai kekerasan rata-rata 841,49 N/mm<sup>2</sup>. Hal ini disebabkan karena polimerasi optimal yang akan terjadi apabila jarak sumber sinar bersentuhan dengan permukaan komposit. Polimerasi yang baik dapat meningkatkan kekerasan dari resin komposit.<sup>9,13</sup>

Adapun faktor-faktor lain yang juga dapat mempengaruhi kekerasan resin komposit diantaranya sifat fisik seperti kelarutan, penyerapan air, dan makanan minuman yang dikonsumsi pasien. Meminum minuman yang mengandung asam secara terus menerus dan dalam waktu yang lama dapat

mengerosi bahan tumpatan resin komposit. Erosi diketahui menyebabkan demineralisasi jaringan keras gigi dan mempengaruhi restorasi. Proses degradasi ini diakibatkan matriks yang dapat melemah dan secara mikroskopis terbentuk lubang – lubang kasar yang menggambarkan bahan pengisi lepas ketika resin komposit terpapar oleh suatu zat kimia atau makanan tertentu. Fenomena degradasi dalam jangka panjang dapat mempengaruhi stabilitas ikatan perekat antara dentin dan bahan restoratif.<sup>9,10</sup>

Sifat fisik resin komposit seperti penyerapan air dan kelarutan akan meningkat apabila proses polimerisasi tidak optimal. Penyerapan air berawal dari minuman yang dikonsumsi pasien secara langsung berkontak dan merendam gigi. Air yang mengandung asam akan diserap komposit sehingga membuat ikatan matriks dan filler terganggu hingga dapat menyebabkan kerusakan. Terganggunya ikatan matriks dan filler mengakibatkan terbentuknya monomer sisa metil metakrilat. Monomer sisa akan terlepas dari komposit apabila menyentuh cairan rongga mulut atau cairan yang mengandung asam. Asam memiliki banyak ion  $H^+$  yang berdifusi kedalam matriks kemudian mengikat ion negative yang ada di dalam matriks. Hilangnya ion pada matriks mengakibatkan kandungan asam natural terhadap putusnya ikatan kimia menjadi tidak stabil sehingga matriks juga larut dan terurai.<sup>5,14</sup>

### 2.3 Buah Markisa

Markisa merupakan buah asli dari negara Brazil dan pertama kali disebarkan ke seluruh dunia oleh bangsa Spanyol.<sup>2</sup> Saat ini, terdapat dua jenis buah markisa, yaitu markisa ungu (*Passiflora edulis*) yang tumbuh di dataran tinggi (1200 m di atas permukaan laut/dpl) dengan curah hujan 2000-3000 mm/tahun dan suhu 18-25°C, yang termasuk forma ini adalah markisa asam dengan kulit berwarna ungu (*purple*), merah (*red*), atau hitam (*black granadilla*). Sedangkan, markisa kuning (*Passiflora flavicarva*) yang disebut juga *rola* atau *yellow passion fruit* dapat tumbuh di dataran rendah (0-800 m dpl) dengan curah hujan antara 2000-3000 mm/tahun, dan suhu 22-32°C. Tanah yang sesuai dengan jenis tanaman ini adalah tanah yang subur, gembur dan banyak mengandung bahan organik, mempunyai pH 5,5-7,5 mempunyai solum cukup dalam, serta memiliki aerasi dan drainase yang baik.<sup>1</sup> Karakteristik dari kedua forma ini dapat dibedakan sebagai berikut:

a. Markisa ungu (*Passiflora edulis*)

Bentuk daun menjari, panjang tangkai 2-3 cm, panjang daun 9-12 cm, dan lebar daun 7-9 cm. Memiliki ruas batang yang lebih pendek dibandingkan dengan markisa kuning dan markisa merah. Ukuran bunga lebih kecil, pangkalnya berwarna putih bercampur ungu dan tiga baris dalam papilla yang pendek. berujung berwarna ungu. Buah muda berwarna hijau dan buah tua berwarna ungu tua, kulit buah agak tipis dan keras. Bentuk buah mulai dari bentuk bulat, bulat agak lonjong atau oval dengan diameter 4,6-5,7 cm dengan bobot 45-60 g. Sari buah berwarna

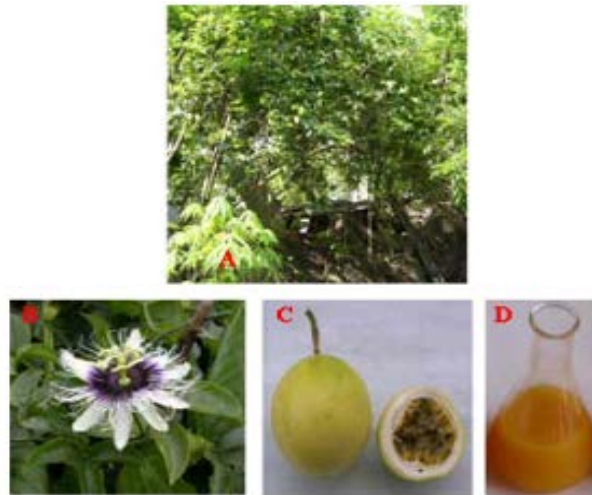
kuning *orange* dengan rasa asam-asam manis. Dengan aroma khas markisa yang khas (Gambar 2).<sup>1</sup>



Gambar 2. *Passiflora Edulis* a. Tanaman dirambatkan pada pucuk bambu, b. Tanaman dirambatkan pada para-para, c. Bunga, d. Buah, e. Sari buah, Sumber: Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura, 2010

b. Markisa kuning (*Passiflora flavicarva*)

Bentuk daun menjari dengan ukuran daun lebih besar dan lebih tebal daripada markisa ungu, panjang tangkai 2-4 cm, panjang daun 10-13 cm, dan lebar 9-12 cm, ukuran bunga besar, diameter 7-8 cm, pangkal berwarna ungu dan ujung berwarna putih. Buah muda berwarna hijau, sedangkan buah tua (masak) berwarna kuning muda atau kuning berbintik putih, kulit buah agak tebal dan agak keras. Buah berbentuk bulat sampai bulat agak lonjong atau oval, berdiameter 5-7 cm, bobot 55-130 g, sari buah berwarna kuning, rasanya asam manis dengan aroma seperti jambu biji (Gambar 3).<sup>1</sup>



Gambar 3. *Passiflora Edulis* forma *Flavicarpa* a. Tanaman dirambatkan pada pohon b. Bunga c. Buah d. Sari buah. Sumber: Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura, 2010

### 2.3.1 Manfaat Markisa Asam

#### a. Sumber Nutrisi

Kandungan buah markisa asam terdiri dari kurang lebih 45% kulit buah dan 55% bagian yang dimakan dari bobot buah segar. Dari 100 g bagian buah yang dapat dimakan mengandung 69-80 g air, 2,3 g protein, 2,0 g lemak, 16 g karbohidrat, 3,5 g serat, 10 mg Ca, 1,0 mg Fe, 20 SI vitamin A, sebagian kecil tiamin, 0,1 mg riboflavin, 1,5 mg niasin, dan 20-80 mg vitamin C. Nilai energy sebanyak 385 kj/100 g (Gambar 3).<sup>1,2,4</sup>

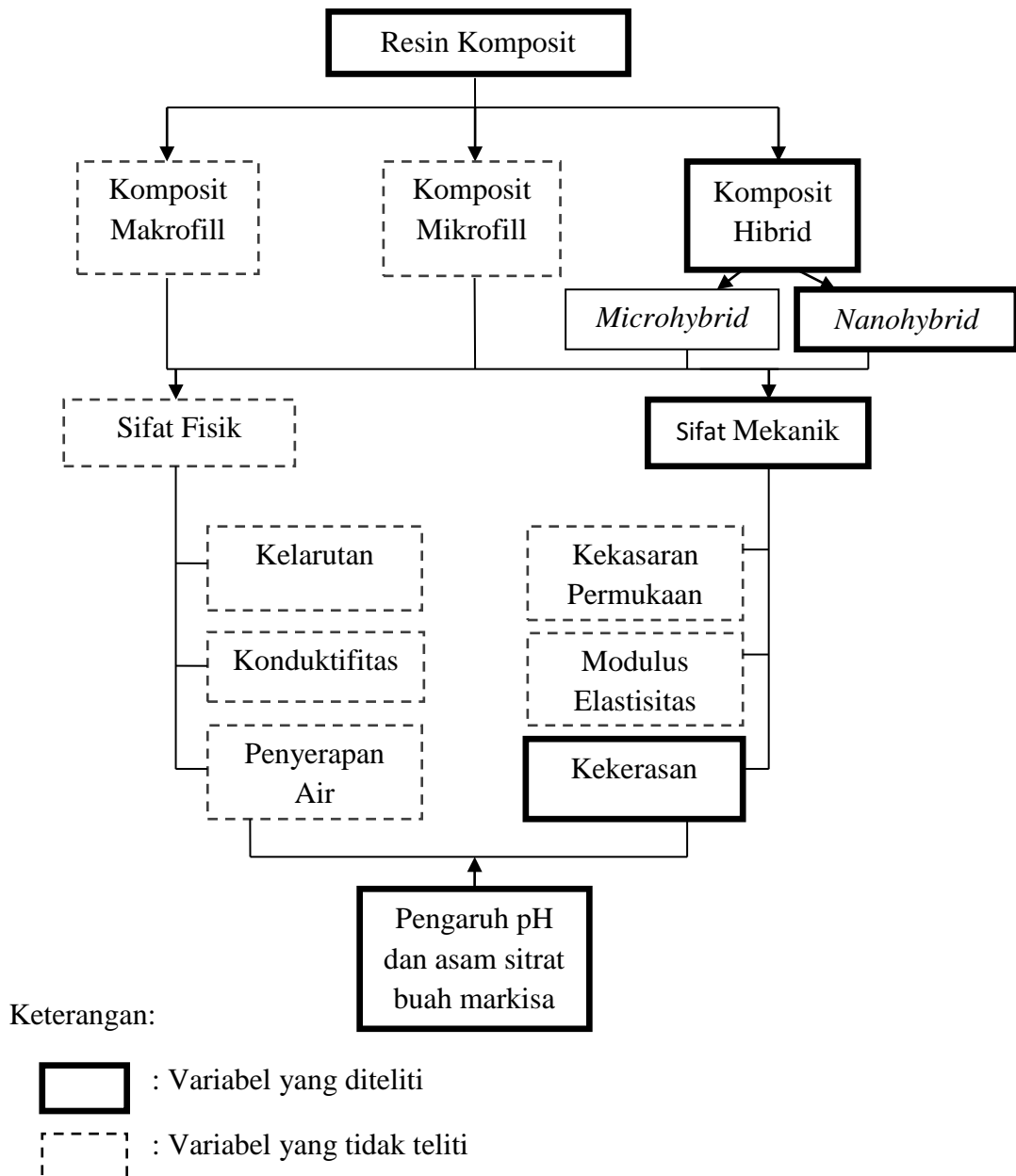
#### b. Bahan Obat

Di Eropa pemanfaatan buah markisa telah dikembangkan hingga meliputi bidang farmasi. Penggunaan *glycoside*, *passiflorine* sebagai obat penenang (*sedative*). Jus buah markisa juga digunakan

sebagai stimulant pencernaan dan pengobatan kanker lambung di Madeira. Daun markisa kaya akan polifenol sebagai antioksidan alami yang berperan melawan radikal bebas termasuk sel kanker dan juga daun markisa asam mengandung alkaloid meliputi *harman* yang dapat menurunkan tekanan darah. Selain itu, pada negara-negara bagian Amerika daun markisa dimanfaatkan sebagai obat gelisah (*anxiety*) dan obat gangguan saraf (*nervousness*). Tidak hanya buah dan daun yang digunakan, bunga markisa juga dapat dimanfaatkan sebagai obat penenang ringan dan membantu merangsang tidur yang baik.<sup>1,4</sup>

### BAB III

#### KERANGKA TEORI DAN KONSEP



Gambar 4. Skema Kerangka Teori dan Kerangka Konsep.



## **BAB IV**

### **METODE PENELITIAN**

#### **4.1 Jenis penelitian**

Jenis penelitian yang digunakan adalah eksperimental laboratorik.

#### **4.2 Desain penelitian**

Penelitian ini menggunakan metode *pre and post test with control group*.

#### **4.3 Tempat dan waktu penelitian**

##### **4.3.1 Tempat penelitian**

Penelitian dilakukan di Politeknik Negeri Ujung Pandang.

##### **4.3.2 Waktu penelitian**

Penelitian dilakukan pada bulan Juni-Agustus 2016.

#### **4.4 Populasi penelitian**

Populasi penelitian ialah resin komposit yang berbentuk lingkaran dengan diameter 1 cm dan tebal 3 mm.

#### 4.5 Sampel penelitian

Jumlah sampel yang digunakan pada penelitian ini berjumlah 40 buah.

Berdasarkan rumus Frederer.<sup>15</sup>

Rumus Frederer:

$$(3-1) (n-1) \geq 15$$

$$(3-1) (n-1) \geq 15$$

$$2 (n-1) \geq 15$$

$$2n-2 \geq 15$$

$$2n \geq 15+2$$

$$n \geq 8.5$$

Keterangan:

t = Jumlah kelompok

n = Jumlah sampel

Berdasarkan perhitungan ini, jumlah sampel yang diperlukan dalam setiap kelompok adalah minimal 8.5 atau dibulatkan menjadi 9 buah. Penelitian ini akan menggunakan sampel sebanyak 27 buah sampel pada masing-masing kelompok.

#### 4.6 Metode pengambilan sampel

Metode pengambilan sampel yang digunakan adalah *Purposive Sampling* yang digunakan oleh peneliti untuk meningkatkan validitas eksternal penelitian.

#### 4.7 Kriteria sampel

1. Resin komposit dengan merek yang sama.
2. Ketebalan resin komposit 3 mm.
3. Diameter sampel 1cm.
4. Dilakukan penyinaran selama 60 detik dengan jarak 0 mm.

#### 4.8 Variabel penelitian

- a. Variabel independen : Larutan buah markisa ungu segar, larutan markisa ungu kemasan dan *aquadest*.
- b. Variabel dependen : Kekerasan resin komposit
- c. Variabel kendali : Yang menjadi kendali dalam penelitian ini adalah kadar pH larutan yang diukur menggunakan pH digital, lama perendaman sampel yang direndam pada waktu yang berbeda yaitu 14 menit, 28 menit, 42 menit dan 56 menit.

#### 4.9 Definisi Operasional

- a. Kekerasan resin komposit merupakan daya tahan bahan tumpatan resin komposit pada saat diukur menggunakan alat *Mico Vickers Hardness Tester* sebelum mendapat perlakuan dan sesudah mendapat perlakuan.
- b. Larutan markisa ungu (*Passiflora Edulis*) merupakan sari buah markisa ungu yang diperas maupun dalam bentuk kemasan siap saji atau langsung minum.

#### 4.10 Kriteria Penilaian

Alat ukur yang digunakan untuk mengukur kekerasan resin komposit adalah *Mico Vickers Hardness Tester* dan pH meter untuk mengukur tingkat keasaman air perasan buah markisa.

#### 4.11 Alat dan Bahan

Alat:

- a. *Mico Vickers Hardness Tester*
- b. pH meter
- c. sedotan plastik
- d. *glass lab*
- e. *plastic filling instrument*
- f. *Light cure*
- g. *Celluloid strip*

Bahan:

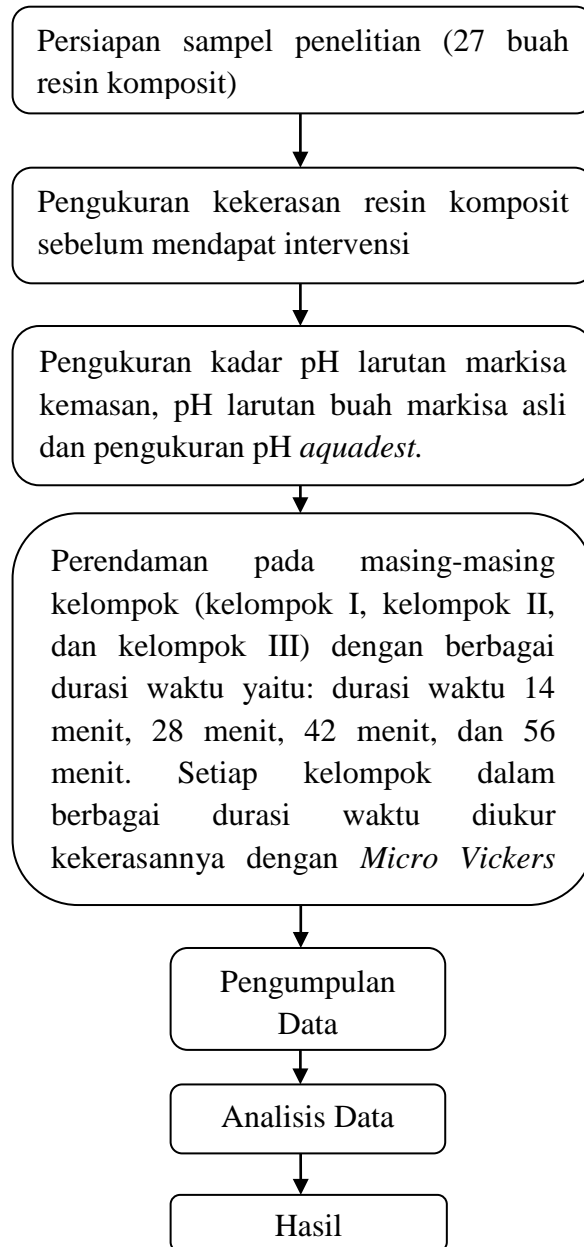
- a. Resin komposit
- b. *Aquadest*
- c. Larutan buah markisa Asli
- d. Larutan markisa kemasan
- e. Vaseline

#### 4.12 Prosedur Penelitian

- a. Penelitian diawali dengan persiapan sampel yaitu, pembuatan cetakan sampel menggunakan sedotan yang telah diolesi vaselin dan diberi alas *celluloid strip*.
- b. Resin komposit dibuat sebanyak 27 buah, masing-masing dibuat membentuk lingkaran pada cetakan dengan ukuran tebal 3 mm dan diameter 1 cm.

- c. Lakukan penyinaran dengan menggunakan *light cure* pada komposit yang telah dibentuk selama 60 detik.
- d. Ukur kekerasan komposit yang telah di *light cure* sebelum dilakukan intervensi.
- e. Buah markisa yang akan digunakan dicuci bersih, kemudian peras buah markisa untuk mendapatkan air sari yang akan digunakan, letakan pada *glass lab*. Ukur pH-nya.
- f. Ukur juga pH *aquadest* dan pH markisa kemasan yang akan digunakan.
- g. Sampel dibagi menjadi tiga kelompok, kelompok I terdiri dari 9 buah resin komposit yang akan direndam pada larutan markisa kemasan, kelompok II terdiri dari 9 buah resin komposit yang akan direndam pada larutan buah markisa asli dan kelompok III terdiri dari 9 buah resin komposit yang direndam pada *aquadest*.
- h. Perendaman pada masing-masing kelompok (kelompok I, kelompok II, dan kelompok III) dengan berbagai durasi waktu yaitu: durasi waktu 14 menit, 28 menit, 42 menit, dan 56 menit. Setiap kelompok dalam berbagai durasi waktu diukur kekerasannya dengan *Micro Vickers Hardness Tester*.

#### 4.13 Alur Penelitian



Gambar 5. Skema alur penelitian

## **BAB V**

### **HASIL PENELITIAN**

Telah dilakukan penelitian mengenai pengaruh larutan markisa ungu (*Passiflora Edulis*) terhadap kekerasan resin komposit nanohibrid. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dan dilakukan di Laboratorium Mekanik Politeknik Negeri Ujung Pandang untuk pengujian kekerasan sampel sebelum dan sesudah mendapatkan perlakuan. Penelitian dilakukan pada bulan Juni – Agustus 2016. Sampel dalam bentuk bahan tamabalan yang dibentuk lingkaran dengan diameter 1 cm dan tebal 3 mm. Jumlah sampel secara keseluruhan berjumlah 27 sampel.

Sampel dibagi menjadi tiga kelompok yang masing-masing akan direndam pada kelompok larutan yang berbeda dalam waktu yang sama, yaitu; 0 menit, 14 menit, 28 menit, 42 menit dan 56 menit. Kekerasan Sampel diukur pada setiap waktu yang telah ditentukan dengan menggunakan *Universal Hardness Tester*. Seluruh hasil penelitian selanjutnya dikumpulkan dan dicatat, serta dilakukan pengolahan dan analisi data dengan menggunakan program *Statistical Product and Service Solution (SPSS)* versi 24 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA).

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan yaitu pengaruh larutan markisa ungu (*Passiflora Edulis*) terhadap kekerasan resin komposit nanohibrid maka didapatkan hasil berupa pH markisa ungu (*Passiflora Edulis*) baik dalam bentuk buah segar atau perasan asli maupun dalam bentuk markisa kemasan, pH *aquadets*,

nilai kekerasan resin komposit nanohibrid sebelum dan sesudah mendapatkan perlakuan. Pada penelitian ini digunakan uji normalitas dengan menggunakan uji *Shapiro Wilk* ( $p > 0.05$ ) yang artinya data berdistribusi normal.

### 5.1. Tingkat keasaman (pH) setiap jenis larutan uji

Hasil pengukuran pH dari ketiga larutan uji (markisa ungu perasan, markisa ungu kemasan, dan *aquadest*) dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

**Tabel 1.** Nilai pH dari larutan uji

<b>Jenis Larutan Uji</b>	<b>pH</b>
Markisa Kemasan	3.2
Markisa Perasan Asli	2.8
<i>Aquadest</i>	7.0

Berdasarkan Tabel 1 hasil pengukuran pH pada setiap larutan sebagai berikut: (1) Larutan Markisa Kemasan memiliki pH 3.2 yang artinya larutan bersifat asam, (2) Larutan Markisa Perasan Asli memiliki pH 2.8 yang artinya larutan bersifat asam, dan (3) Larutan *Aquadest* memiliki pH 7.0 yang artinya larutan bersifat netral.

### 5.2 Kekerasan Resin Komposit Nanohibrid terhadap Larutan Uji

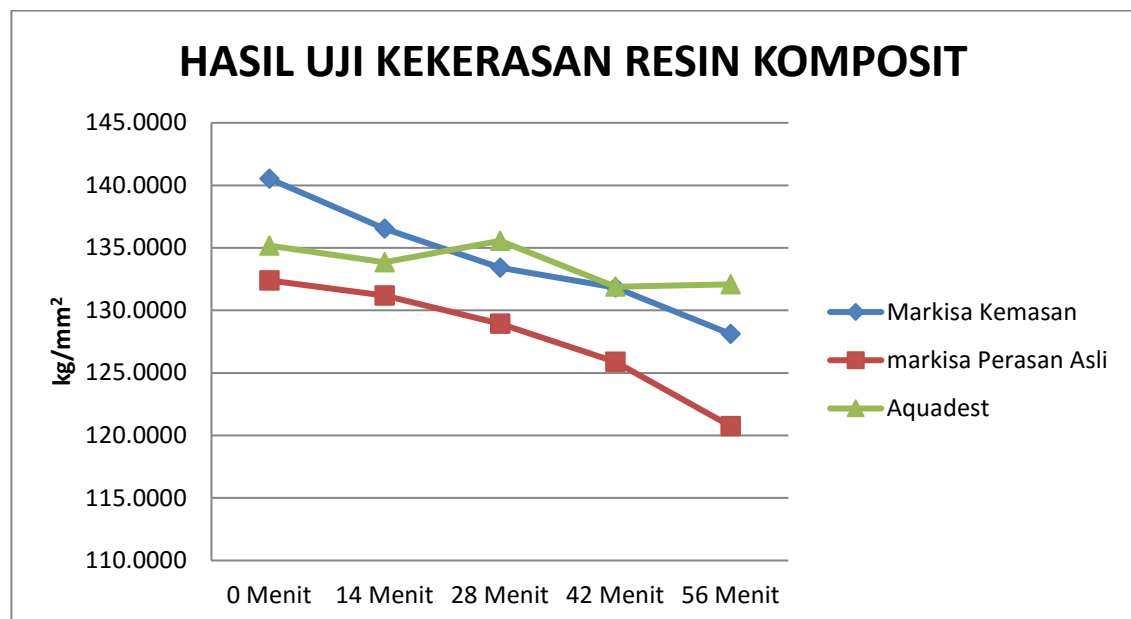
Penelitian Pengaruh Larutan Markisa Ungu (*Passiflora Edulis*) terhadap Kekerasan Resin Komposit Nanohibrid dilakukan pengukuran kekerasan sampel sebelum dan sesudah mendapat perlakuan, maka hasil penelitian yang didapatkan dapat dilihat pada Tabel 2.



**Tabel 2.** Nilai rerata dan standar deviasi kekerasan resin komposit nanohibrid (VHN)

Jenis Larutan Uji	PENGAMATAN				
	0 Menit	14 Menit	28 Menit	42 Menit	56 Menit
	<i>Mean ± SD</i>	<i>Mean ± SD</i>	<i>Mean ± SD</i>	<i>Mean ± SD</i>	<i>Mean ± SD</i>
<b>MK</b>	140.53±10.54	136.53±9.96	133.41±8.62	131.83±7.29	128.11±10.96
<b>MPA</b>	132.39 ±6.04	131.18±6.03	128.94±5.56	125.88±6.85	120.73±7.01
<b>A</b>	135.16±8.98	133.84±8.37	135.56±15.26	131.89±9.8	132.07±8.23
<b>Jumlah</b>	136.03±9.21	133.85±8.42	132.64±10.78	129.87±8.42	126.97±9.92

*Mean* = rerata kekerasan komposit, *SD* = standar deviasi, MK=Markisa Kemasan, MPA= Markisa Perasan Asli, A=Aquadest.



Gambar 6. Grafik rerata nilai kekerasan resin komposit nanohibrid sebelum dan setelah perendaman dari setiap kelompok.

Berdasarkan (tabel 2) dan (gambar 6) terlihat bahwa, adanya penurunan kekerasan resin komposit nanohibrid setelah direndam pada masing-masing larutan uji.

Perbandingan penurunan kekerasan resin komposit nanohibrid sebelum dan sesudah 56 menit direndam pada larutan uji markisa kemasan ( $12.42 \text{ kg/mm}^2$ ), perbandingan penurunan kekerasan resin komposit nanohibrid sebelum dan sesudah 56 menit direndam pada larutan uji markisa perasan asli ( $11.66 \text{ kg/mm}^2$ ) dan perbandingan penurunan kekerasan resin komposit nanohibrid sebelum dan sesudah 56 menit direndam pada larutan aquadest ( $3.09 \text{ kg/mm}^2$ ). Sehingga dapat terlihat penurunan kekerasan resin komposit nanohibrid paling banyak terjadi pada sampel yang direndam pada larutan uji markisa kemasan.

Tabel 3. Hasil Uji ANOVA satu arah nilai kekerasan resin komposit sebelum dan sesudah perendaman pada waktu 14 menit.

Waktu	JK	DB	RK	F	Sig.
Antar Kelompok	257.604	2	128.802	1.876	0.164
Dalam Kelompok	3501.037	51	68.648		
Jumlah	3758.641	53			

Keterangan: JK=Jumlah Kuadrat; DB=Derajat Bebas; RK=Rerata Kuadrat; F=Frekuensi; \*Sig.=Signifikansi pada  $p < 0,05$ .

Tabel 4. Hasil Uji ANOVA satu arah nilai kekerasan resin komposit sebelum dan sesudah perendaman pada waktu 28 menit.

Waktu	JK	DB	RK	F	Sig.
Antar Kelompok	410.570	2	205.285	1.821	0.172
Dalam kelompok	5749.978	51	112.745		
Jumlah	6160.549	53			

Keterangan: JK=Jumlah Kuadrat; DB=Derajat Bebas; RK=Rerata Kuadrat; F=Frekuensi; \*Sig.=Signifikansi pada  $p < 0,05$ .

Tabel 5. Hasil Uji ANOVA satu arah nilai kekerasan resin komposit sebelum dan sesudah perendaman pada waktu 42 menit.

Waktu	JK	DB	RK	F	Sig.
Antar Kelompok	428.637	2	214.319	3.275	0.046*
Dalam Kelompok	3337.670	51	65.445		
Jumlah	3766.308	53			

Keterangan: JK=Jumlah Kuadrat; DB=Derajat Bebas; RK=Rerata Kuadrat; F=Frekuensi;  
\*Sig.=Signifikansi pada  $p<0,05$ .

Tabel 6. Hasil Uji ANOVA satu arah nilai kekerasan resin komposit sebelum dan sesudah perendaman pada waktu 56 menit.

Waktu	JK	DB	RK	F	Sig.
Antar Kelompok	1191.417	2	595.708	7.532	0.001*
Dalam Kelompok	4033.452	51	79.087		
Jumlah	5224.869	53			

Keterangan: JK=Jumlah Kuadrat; DB=Derajat Bebas; RK=Rerata Kuadrat; F=Frekuensi;  
\*Sig.=Signifikansi pada  $p<0,05$ .

Pada hasil uji ANOVA satu arah terlihat ada perbedaan yang bermakna pada kekerasan resin komposit nanohibrid pada waktu 42 menit dan 56 menit. Berdasarkan tabel 5 dan tabel 6 terlihat bahwa terdapat perbedaan yang signifikan ( $p<0,05$ ) kekerasan resin komposit sampel sebelum dan setelah perendaman baik dalam larutan markisa kemasan, larutan markisa perasan asli dan *aquadest*.

## **BAB VI**

### **PEMBAHASAN**

Dalam menilai kualitas suatu bahan tambalan salah satu sifat yang paling penting yang harus dimiliki adalah sifat kekerasan. Kekerasan resin komposit merupakan ukuran relatif dari ketahanan terhadap lekukan ketika beban diberikan secara spesifik dan konstan (O'Brien, 1997).<sup>11.12</sup> Kekerasan yang tidak maksimal dapat mengakibatkan resin komposit tidak mampu untuk menahan daya tekanan yang dihasilkan saat manusia melakukan pengunyahan sehingga dapat mengalami *cracking* (pecah) dan tumpatan bisa terlepas dari gigi.<sup>13</sup>

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, alasan peneliti memilih lama waktu perendaman pada 14 menit, 28 menit, 42 menit dan 56 menit ini didasarkan pada estimasi jumlah lama waktu terpaparnya bahan tambalan dengan minuman yang dikonsumsi dalam setiap gelas/hari 2 menit selama tujuh hari atau (1 minggu) menjadi 14 menit. Sehingga apabila dijumlahkan secara total dalam waktu 1 minggu, 2 minggu, 3 minggu sampai 4 minggu, maka menjadi 14 menit, 28 menit, 42 menit dan 56 menit.

Pada penelitian ini digunakan alat *Universal Hardness Tester* dengan melakukan indentasi pada permukaan sampel menggunakan penekanan bola baja sesuai metode Brinell. *Vickers Hardness Number* (VHN) ditentukan melalui

referensi tabel standar yang telah ditetapkan dengan mengkonversi nilai yang diperoleh dari pengukuran metode Brinell. Data yang diperoleh diuji dengan uji ANOVA satu arah untuk mengetahui pengaruh perendaman sampel dengan larutan uji pada setiap periode waktu dengan tingkat signifikansi 95% ( $p > 0,05$ ).

Berdasarkan hasil penelitian terjadi penurunan rerata nilai kekerasan resin komposit nanohibrid seiring bertambah lamanya waktu perendaman pada kelompok larutan markisa kemasan yang cukup besar (Tabel 2) (Gambar 6). Hasil ini didukung oleh hasil uji ANOVA satu arah yang menunjukkan perbedaan penurunan kekerasan resin komposit yang signifikan ( $p < 0,05$ ) pada kelompok ini (Tabel 6) dan (Tabel 7). Hal ini bisa disebabkan karena pH larutan (3.2) yang bersifat asam. Dengan terpaparnya bahan tumpatan resin komposit pada minuman yang bersifat asam dapat membuat terputusnya ikatan kimia sehingga matriks pada bahan tumpatan akan larut atau terurai. Hal ini disebabkan oleh sifat resin komposit yang menyerap air. Asam memiliki kandungan ion  $H^+$  yang dapat berdifusi kedalam matriks kemudian mengikat ion negatif yang ada di dalam matriks.<sup>5</sup>

Berdasarkan beberapa literatur telah dilaporkan seperti penelitian yang dilakukan Hengtrakool C et al. pada tahun 2011 tentang efek dari kekerasan mikro dan permukaan mikro morfologi dari material tumpatan menyatakan bahwa kandungan asam pada buah yang memiliki pH rendah dapat menurunkan kekerasan resin komposit. Penelitian ini menggunakan buah-buahan yang diolah seperti jus mangga dan jus nenas yang memiliki kandungan asam yang dapat mengerosi enamel dan komposit. Penelitian lain yang dilakukan oleh Poggio et al

pada tahun 2012 tentang kekerasan permukaan dari resin komposit flowable yang erosi akibat minuman asam dan mengandung alkohol menyatakan bahwa keterpaparan terhadap asam dalam berbagai derajat keadaan asam yang berbeda sangat berpengaruh terhadap penurunan kekerasan komposisi, kekerasan dan kekasaran dari resin komposit.<sup>5</sup>

Penurunan rerata nilai kekerasan resin komposit nanohibrid seiring bertambahnya waktu perendaman pada kelompok larutan *aquadest* juga terjadi namun, perbandingannya relatif kecil. Hal ini dikarenakan pH *aquadest* yang bersifat netral.

Penurunan rerata nilai kekerasan resin komposit nanohibrid seiring bertambah lamanya waktu perendaman juga terjadi pada kelompok larutan markisa perasan asli, penurunan kekerasan pada sampel ini terjadi hampir sama besar dengan penurunan kekerasan pada sampel yang direndam pada markisa kemasan. Hasil ini didukung oleh hasil uji ANOVA satu arah yang menunjukkan perbedaan penurunan kekerasan resin komposit yang signifikan ( $p < 0.05$ ) (Tabel 6) dan (Tabel 7). Berdasarkan hasil penelitian yang didapat terjadi penurunan yang signifikan setelah 42 menit dan 56 menit perendaman komposit pada larutan markisa. Semakin lama waktu perendaman sampel pada larutan, maka penurunan kekerasan sampel komposit semakin besar terjadi. Namun perbandingan penurunan kekerasan resin komposit lebih banyak terjadi pada sampel yang direndam pada markisa kemasan (Tabel 2) (Gambar 6). Peneliti berasumsi hal ini dapat terjadi karena ada faktor lain. Ini diperkuat dengan literatur yang lain yang menyatakan kemampuan suatu larutan untuk dapat menyebabkan meningkatnya

atau menurunnya kekerasan mikro email gigi tidak hanya dipengaruhi oleh tingkat keasaman (pH), kandungan kalsium, serta lama kontak atau paparan antara larutan tersebut tetapi juga dipengaruhi oleh konsentrasi dan jenis asam dalam larutan.<sup>16,17</sup> Selain itu, berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Ugur Erdemir et al. 2013 tentang evaluasi permukaan kekerasan resin komposit yang berbeda pada minuman olahraga dan minuman berenergi dalam periode waktu singkat juga menyatakan bahwa komposisi bahan komposit yang digunakan juga ikut mempengaruhi penurunan atau peningkatan kekerasannya.<sup>17</sup>

## **BAB VII**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **7.1 Kesimpulan**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, Pengaruh Larutan Markisa Ungu (*Passiflora Edulis*) terhadap Kekerasan Resin Komposit Nanohibrid diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Markisa ungu atau *Passiflora Edulis* dapat menurunkan kekerasan resin komposit Nanohibrid.
2. Penurunan kekerasan resin komposit terjadi setelah perendaman selama 42 menit dan 56 menit pada larutan markisa ungu atau *Passiflora Edulis*.

#### **7.2 Saran**

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang makanan dan minuman yang sering dikonsumsi oleh masyarakat yang dapat mempengaruhi kekerasan bahan tambalan resin komposit maupun kekerasan email gigi.



## DAFTAR PUSTAKA

1. Kementerian pertanian. Pusat Penelitian dan Pengembangan Holtikultura. Badan Litbang Pertanian. 2010:33-5.
2. Lestari Novalida Br, RSK Jati, A Pujiyanto, MA. Chrismana, AK Andrianto. Pemanfaatan Markisa Ungu (*Passiflora Edulis*) pada Usaha Kecil.
3. Baker I. Potensi Markisa di Kawasan Indonesia Timur. SADI-ACIAR. 2009:1-15.
4. McPhail R. Passiflora the journal and newsletter of passiflora society international. 2012; 22(1):1-28
5. Sitanggang P, Tambunan E, Wuisan J. Uji Kekerasan Komposit terhadap Rendaman Buah Jeruk Nipis (*Citrus Aurantifolia*). J e-gigi.2015;1(3):229-34.
6. Davallo A, Tavangar M, Darabi F, Pourhabibi Z, Alamouti NA. The Surface Hardness Value of a light cured Hybrid Composite Resin after 12 Hours Immersion in three alcohol-free mouthwashes. J of Dentomaxillofacial Radiology, Pathology and Surgery. 2013; 2(4).
7. Garg N, Garg A. Textbook of Operative Dentistry 1<sup>st</sup> ed. New Delhi: Jaypee. 2010:255-71.
8. Robert TM, Heymann HO, Swift EJ. Sturdevant's Art and Science of Operative Dentistry 5<sup>th</sup> ed. Elsevier. 2006:493-95.

9. Susanto AA. Pengaruh Ketebalan Bahan dan Lamanya Waktu Penyinaran terhadap Kekerasan Permukaan Resin Komposit Sinar. *Dent J.* 2005;38(1):32-35.
10. Taib FM, Ghani ZA, Mohamad D. Effect of Home Bleaching Agents on The Hardness and Surface Roughness of Resin Composites. *Journal of The School of Dental Sciences Universiti Sains Malaysia.* 2013;8(1):34-40.
11. Tjuatja L, Mulyawati E, Halim FS. Perbedaan Kekerasan Mikro Permukaan Resin Komposit Mikrofil dan Nanofil pada Penggunaan Bahan Karbamid Peroksida 45% dan Hidrogen Peroksida 38% Secara In Office Bleaching. *J Ked Gi.* 2011;2(4):264-70.
12. Wongkhantee S, Patanapiradej V, Maneenut C, Tantbirojn. Effect of acidic food and drinks on surface hardness of enamel, dentine, and tooth-coloured filling materials. *J Dentistry* 2005; 20:1-7.
13. Allorerung J, Anindita PS, Gunawan PN. Uji Kekerasan Resin Komposit Aktivasi Sinar dengan Berbagai Jarak Penyinaran. *J e-gigi.* 2015; 3(2):444-8.
14. Han L, Okamoto A, Fukushima M, Okiji T. Evaluation of flowable resin composite surfaces eroded by acidic and alcoholic drinks. *Dent mater J.* 2008; 455-65.
15. Dewi IA, Damriyasa IM, Dada IK. Bioaktivitas Ekstrak Daun Tapak Dara (*Catharantus Roseus*) terhadap Periode Epitelisasi dalam Proses Penyembuhan Luka pada Tikus Wistar. *Indonesia Medicus Veterinus* 2013; 2:58-75.

16. Attin T, Weiss K, Becker K, Buchalla W, Wiegand. Impact of Modified Acidic Soft Drinks on Enamel Erosion. J Oral Disease 2005; 7-12.
17. Erdemir U, Yildiz E, Eren M M, Ozel S. Surface Hardness Evaluation of Different Composite Resin Materials: Influence of sport and energy drinks immersion after a short-term period. J Appl Oral Sci.2013;21(2):124-31.

# LAMPIRAN



Buah Markisa Ungu (*Passiflora Edulis*)



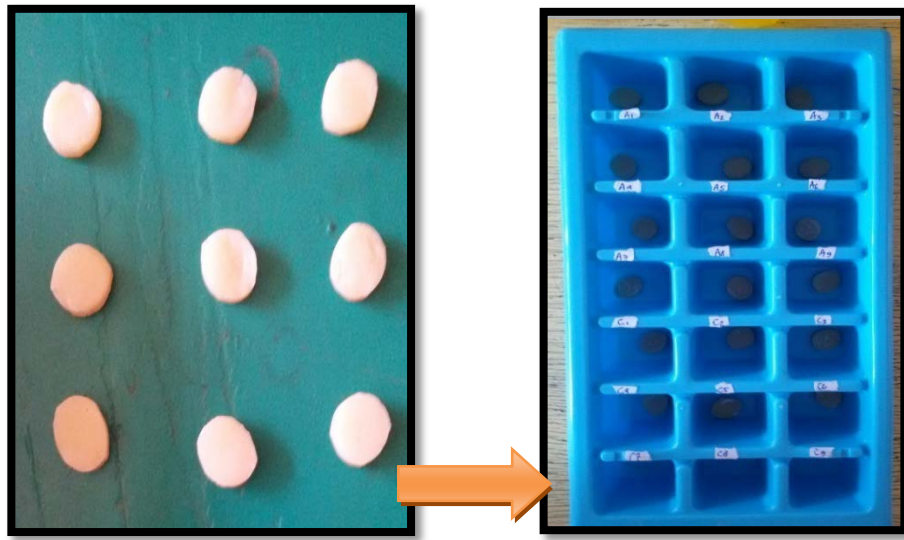
Buah Markisa Ungu diperas  
(Kelompok Perasan Markisa Asli)



Pengukuran pH Larutan  
Markisa Perasan Asli



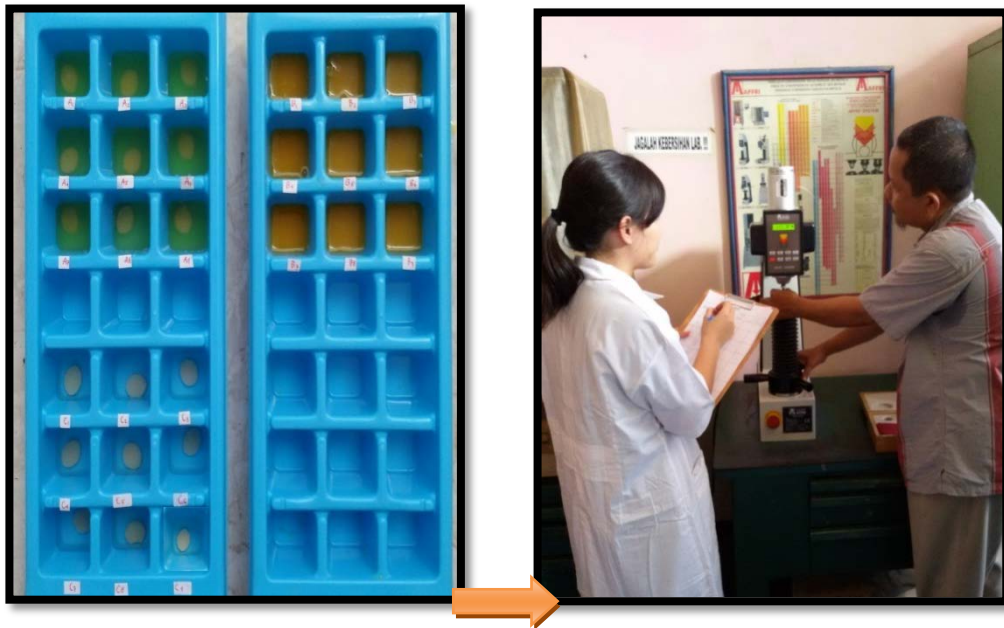
Pengukuran pH Larutan  
Markisa Kemasan



Sampel resin komposit Nanohybrid dibuat dengan diameter 1 cm dan tebal 3 mm.



Alat pengukuran kekerasan (*Universal  
Hardness Tester*)



Pengukuran kekerasan resin komposit nanohibrid sebelum dan sesudah perendaman pada larutan uji untuk masing-masing kelompok sampel dengan waktu 0 menit, 14 menit, 28 menit, 42 menit, dan 56 menit.

## HASIL ANALISIS DATA

### Means

Notes		
Output Created		10-SEP-2016 08:00:19
Comments		
Input	Data	C:\Users\toshiba\Documents\Dat a Chessia.sav
	Active Dataset	DataSet1
	Filter	<none>
	Weight	<none>
	Split File	<none>
	N of Rows in Working Data File	54
Missing Value Handling	Definition of Missing	For each dependent variable in a table, user-defined missing values for the dependent and all grouping variables are treated as missing.
	Cases Used	Cases used for each table have no missing values in any independent variable, and not all dependent variables have missing values.
Syntax		MEANS TABLES=O1 O2 O3 O4 O5 BY <u>Kelompok</u> /CELLS=MEAN COUNT STDDEV.
Resources	Processor Time	00:00:00.00
	Elapsed Time	00:00:00.02



### Case Processing Summary

	Cases					
	Included		Excluded		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
0 Menit * Kelompok	54	100.0%	0	0.0%	54	100.0%
14 Menit * Kelompok	54	100.0%	0	0.0%	54	100.0%
28 Menit * Kelompok	54	100.0%	0	0.0%	54	100.0%
42 Menit * Kelompok	54	100.0%	0	0.0%	54	100.0%
56 Menit * Kelompok	54	100.0%	0	0.0%	54	100.0%

### Report

Kelompok		0 Menit	14 Menit	28 Menit	42 Menit	56 Menit
Markisa Kemasan	Mean	140.5361	136.5333	133.4167	131.8333	128.1111
	N	18	18	18	18	18
	Std. Deviation	10.54388	9.96382	8.62256	7.29706	10.96545
markisa Perasan Asli	Mean	132.3972	131.1833	128.9444	125.8861	120.7389
	N	18	18	18	18	18
	Std. Deviation	6.04499	6.03931	5.56578	6.85453	7.01864
Aquadest	Mean	135.1667	133.8472	135.5639	131.8917	132.0750
	N	18	18	18	18	18
	Std. Deviation	8.98017	8.37810	15.26131	9.80315	8.23161
Total	Mean	136.0333	133.8546	132.6417	129.8704	126.9750
	N	54	54	54	54	54
	Std. Deviation	9.21295	8.42127	10.78132	8.42985	9.92887

## Oneway

### Notes

Output Created		10-SEP-2016 08:00:30
Comments		
Input	Data	C:\Users\toshiba\Documents\Dat a Chessia.sav
	Active Dataset	DataSet1
	Filter	<none>
	Weight	<none>
	Split File	<none>
	N of Rows in Working Data File	54
Missing Value Handling	Definition of Missing	User-defined missing values are treated as missing.
	Cases Used	Statistics for each analysis are based on cases with no missing data for any variable in the analysis.
Syntax		ONEWAY O1 O2 O3 O4 O5 BY <u>Kelompok</u> /MISSING ANALYSIS /POSTHOC=LSD <u>ALPHA(0.05).</u>
Resources	Processor Time	00:00:00.00
	Elapsed Time	00:00:00.06

## ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
0 Menit	Between Groups	616.454	2	308.227	4.049	.023
	Within Groups	3882.101	51	76.120		
	Total	4498.555	53			
14 Menit	Between Groups	257.604	2	128.802	1.876	.164
	Within Groups	3501.037	51	68.648		
	Total	3758.641	53			
28 Menit	Between Groups	410.570	2	205.285	1.821	.172
	Within Groups	5749.978	51	112.745		
	Total	6160.549	53			
42 Menit	Between Groups	428.637	2	214.319	3.275	.046
	Within Groups	3337.670	51	65.445		
	Total	3766.308	53			
56 Menit	Between Groups	1191.417	2	595.708	7.532	.001
	Within Groups	4033.452	51	79.087		
	Total	5224.869	53			

# PostHoc Tests

## Multiple Comparisons

LSD

Dependent Variable	(I) Keloropak	(J) Keloropak	Mean Difference (I-J)		Sig.	95% Confidence Interval	
				Std. Error		Lower Bound	Upper Bound
0 Manik	MakisaKamason	makisaRamasanAel	8.13889 <sup>*</sup>	2.90822	.007	2.3004	13.9774
		Aquades	5.38944	2.90822	.071	-.4690	11.2079
	makisaRamasanAel	MakisaKamason	-8.13889 <sup>*</sup>	2.90822	.007	-13.9774	-2.3004
		Aquades	-2.76944	2.90822	.345	-8.6079	3.0690
	Aquades	MakisaKamason	-5.38944	2.90822	.071	-11.2079	.4690
14 Manik	MakisaKamason	makisaRamasanAel	2.76944	2.90822	.345	-3.0690	8.6079
		Aquades	5.35000	2.76180	.058	-.1945	10.8945
	makisaRamasanAel	MakisaKamason	-2.68611	2.76180	.335	-2.8584	8.2307
		Aquades	-5.35000	2.76180	.058	-10.8945	.1945
	Aquades	MakisaKamason	-2.68611	2.76180	.335	-8.2307	2.8584
28 Manik	MakisaKamason	makisaRamasanAel	2.68611	2.76180	.339	-2.8807	8.2084
		Aquades	4.47222	3.53938	.212	-2.6334	11.5778
	makisaRamasanAel	MakisaKamason	-2.14722	3.53938	.547	-9.2528	4.9584
		Aquades	-4.47222	3.53938	.212	-11.5778	2.6334
	Aquades	MakisaKamason	-6.61944	3.53938	.067	-13.7250	.4882
42 Manik	MakisaKamason	makisaRamasanAel	2.14722	3.53938	.547	-4.9584	9.2528
		makisaRamasanAel	5.94722 <sup>*</sup>	2.69659	.032	.5336	11.3609
	makisaRamasanAel	MakisaKamason	-5.94722 <sup>*</sup>	2.69659	.032	-11.3609	-.5336
		Aquades	-6.00556 <sup>*</sup>	2.69659	.030	-11.4192	-.5919
	Aquades	MakisaKamason	.05833	2.69659	.983	-5.3553	5.4720
56 Manik	MakisaKamason	makisaRamasanAel	6.00556 <sup>*</sup>	2.69659	.030	.5919	11.4192
		Aquades	7.37222 <sup>*</sup>	2.96437	.016	1.4210	13.3234
	makisaRamasanAel	MakisaKamason	-3.96389	2.96437	.187	-9.9151	1.9873
		Aquades	-7.37222 <sup>*</sup>	2.96437	.016	-13.3234	-1.4210
	Aquades	MakisaKamason	-11.33611 <sup>*</sup>	2.96437	.000	-17.2873	-5.3849
		makisaRamasanAel	3.96389	2.96437	.187	-1.9873	9.9151
		Aquades	11.33611 <sup>*</sup>	2.96437	.000	5.3849	17.2873

\*. The mean difference is significant at the 0.05 level.



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI  
KAMPUS TAMALANREA  
JL. PERINTIS KEMERDEKAAN KM.10 MAKASSAR 90245  
Telp. (0411) 586012, psw : 1114, 1115, 1116, 1117, Fax : (0411) 584641  
Website : [www.unhas.ac.id/fkg](http://www.unhas.ac.id/fkg) , email : [fkg@unhas.ac.id](mailto:fkg@unhas.ac.id)

Yth,  
Wakil Dekan I  
Fakultas Kedokteran Gigi  
Universitas Hasanuddin  
Di –  
Tempat

Dengan hormat,

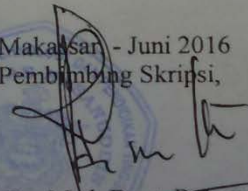
Bersama ini disampaikan bahwa kami yang bertandatangan dibawah ini sebagai pembimbing skripsi mahasiswa:

Nama : Chessia Theodorus  
Stambuk : J111 13 045  
Lokasi Penelitian : Laboratorium Mekanik Politeknik Negeri Ujung Pandang  
  
Judul Penelitian : **“Pengaruh Larutan Markisa Ungu (*Passiflora Edulis*) terhadap Kekerasan Resin Komposit Nanohibrid”**

Dengan ini memohon kiranya dapat diberi izin untuk melakukan penelitian yang berkaitan dengan judul penelitian pada bulan Juni-Agustus 2016.

Demikianlah permohonan kami, atas bantuan dan kerjasamanya kami mengucapkan terima kasih.

Makassar - Juni 2016  
Pembimbing Skripsi,

  
Dr. Med. Dent. Rehatta Yongki  
NIP. 19560319 198303 1 001



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI  
**UNIVERSITAS HASANUDDIN**  
**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI**  
KAMPUS TAMALANREA  
JL. PERINTIS KEMERDEKAAN KM. 10 MAKASSAR 90245  
Telp. (0411) 586012, psw : 1114,1115,1116,1117, Fax : (0411) 584641  
Website : [www.unhas.ac.id/fkg](http://www.unhas.ac.id/fkg), Email : [mail@fkgunhas.web.id](mailto:mail@fkgunhas.web.id)

### **SURAT PENUGASAN**

No.835/UN4.13.1/KP.25/2016.

Dari : Wakil Dekan I Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin

Kepada : **1. Dr. Med. Dent. Rehatta Yongki**

**2. Chessia Theodorus ( Stb. J111 13 045)**

Isi : 1. Menugaskan kepada yang tersebut di atas untuk melakukan penelitian dengan judul **“Pengaruh Larutan Markisa Ungu (*Passiflora Edulis*) terhadap Kekerasan Resin komposit Nanohibrid “.**

2. Bahwa saudara yang namanya tersebut di atas dipandang mampu dan memenuhi syarat untuk melaksanakan tugas tersebut.

3. Agar Penugasan ini dilaksanakan dengan sebaik-baiknya dengan penuh rasa tanggung jawab.

4. Segala biaya yang dikeluarkan dibebankan kepada Peneliti.

5. Surat Penugasan ini berlaku Bulan Juni-Agustus 2016 dengan ketentuan bahwa apabila dikemudian hari terdapat kekeliruan dalam surat penugasan ini, akan diadakan perbaikan sebagaimana mestinya.

Ditetapkan di : Makassar  
Pada Tanggal : 08 Juni 2016

Wakil Dekan I,

Prof. Dr. drg. Edy Machmud, Sp. Pros(K)  
NIP. 19631104 199401 1 001

Tembusan :

1. Dekan FKG Unhas (Sebagai Laporan)
2. Yang bersangkutan.
3. Arsip.





KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI  
KAMPUS TAMALANREA  
JL. PERINTIS KEMERDEKAAN KM. 10 MAKASSAR 90245  
Telp. (0411) 586012, psw : 1114,1115,1116,1117, Fax : (0411) 584641  
Website : [www.unhas.ac.id/fkg](http://www.unhas.ac.id/fkg), Email : [mail@fkgunhas.web.id](mailto:mail@fkgunhas.web.id)

No : 834/UN4.13.1/KP.25/2016  
Lamp : -  
Perihal : Izin Penelitian/Pengambilan Data

02 Juni 2016

Kepada Yth.  
**Kepala Laboratorium Mekanik Politeknik Ujung Pandang**  
Di Makassar.

Dengan hormat, disampaikan bahwa mahasiswa Program Sarjana Profesi Dokter Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin bermaksud untuk melakukan penelitian dalam rangka Penelitian Bagian Konservasi Gigi.

Sehubungan dengan hal tersebut, kiranya dapat diberikan **izin penelitian/Pengambilan Data** kepada Mahasiswa Program Profesi Dokter Gigi Fakultas Kedokteran Gigi :

Nama : Chessia Theodorus  
Stambuk : J111 13 045  
Waktu Penelitian : Juni-Agustus 2016.  
Tempat Penelitian : Laboratorium Mekanik Politeknik Negeri Ujung Pandang  
Judul Penelitian : **"Pengaruh Larutan Markisa Ungu (*Pussiflora Edulis*) terhadap Kekerasan Resin komposit Nanohibrid"**.

Demikian, atas perhatian dan kerjasama yang baik diucapkan terima kasih.



an Dekan  
Wakil Dekan I,

Prof. Dr. drg. Edy Machmud, Sp. Pros(K)  
NIP. 19631104 199401 1 001

Tembusan :  
1. Dr. Med. Dent. Rehatta Yongki (Pembimbing Penelitian).  
2. Yang bersangkutan.  
3. Arsip





KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI

**POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG**

Jalan Perintis Kemerdekaan Km. 10 Tamalanrea, Makassar 90245

Telp : (0411)-585365, 585367, 585368; Fax : (0411)-586043

Home Page : <http://www.poliupg.ac.id>

E-mail : [pnup@poliupg.ac.id](mailto:pnup@poliupg.ac.id)

LABORATORIUM MEKANIK  
JURUSAN TEKNIK MESIN  
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG

### SURAT KETERANGAN

Yang bertanda tangan dibawah ini, menerangkan bahwa telah dilakukan Penelitian dan Pengujian Kekerasan dengan menggunakan alat Uji Kekerasan (*Hardness Tester*) Merek *Afri SERIES 206EX* di Laboratorium Mekanik Politeknik Negeri Ujung Pandang pada bulan Juni s/d Agustus 2016 dalam rangka penyelesaian tugas akhir mahasiswa atas nama:

Nama : Chessia Theodorus

NIM : J111 13 045

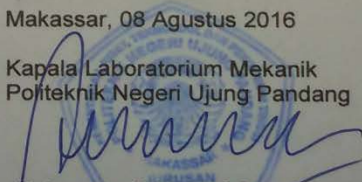
Fakultas : Kedokteran Gigi UNHAS

Judul Skripsi : Pengaruh Larutan Buah Markisa Ungu (*Pasiflora Edulis*) Terhadap Kekerasan Resin Komposit Nanohybrid

Adapun data hasil pengujian terlampir. Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Makassar, 08 Agustus 2016

Kapala Laboratorium Mekanik  
Politeknik Negeri Ujung Pandang

  
**Muhammad Arsyad Suyuti, S.T., M.T**  
NIP.19721206 200212 1 004